

**PENGARUH VARIASI TEMPERATUR PEMANAS BAHAN
BAKAR MENGGUNAKAN BUSI PIJAR TERHADAP TORSI
DAN DAYA PADA SEPEDA MOTOR JUPITER Z TAHUN 2008
SEBAGAI BAHAN PENGEMBANGAN TEKNIK SEPEDA
MOTOR**



SKRIPSI

Oleh :

SOPYAN DWI ARIYANTO

K2508111

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
April 2016**

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Sopyan Dwi Ariyanto

NIM : K2508111

Progam Studi : Pendidikan Teknik Mesin

Menyatakan bahwa skripsi saya berjudul **“PENGARUH VARIASI TEMPERATUR PEMANAS BAHAN BAKAR MENGGUNAKAN BUSI PIJAR TERHADAP TORSI DAN DAYA PADA SEPEDA MOTOR JUPITER Z TAHUN 2008 SEBAGAI BAHAN PENGEMBANGAN TEKNIK SEPEDA MOTOR”** ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Selain itu, sumber informasi yang dikutip dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Apabila pada kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, saya bersedia menerima sangsi atas perbuatan saya.

Surakarta, April 2016

Yang membuat pernyataan

Sopyan Dwi Ariyanto

**PENGARUH VARIASI TEMPERATUR PEMANAS BAHAN BAKAR
MENGUNAKAN BUSI PIJAR TERHADAP TORSI DAN DAYA PADA
SEPEDA MOTOR JUPITER Z TAHUN 2008 SEBAGAI BAHAN
PENGEMBANGAN TEKNIK SEPEDA MOTOR**

**Oleh :
SOPYAN DWI ARIYANTO
K2508111**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna Mencapai Gelar
Sarjana S- 1 Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas
Maret Surakarta**

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA**

April 2016

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Nama : Sopyan Dwi Ariyanto
NIM : K2508111
Judul Skripsi : Pengaruh Variasi Temperatur Pemanasan Bahan Bakar Menggunakan Busi Pijar Terhadap Torsi Dan Daya Pada Sepeda Motor Jupiter Z Tahun 2008 Sebagai Pengembangan Bahan Ajar Mata Kuliah Motor Bakar Lanjut.

Skripsi ini telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Dosen Pembimbing I



Ir. Husin Bugis, M. Si.

NIP. 19581003 198811 1001

Surakarta, April 2016

Dosen Pembimbing II



Basori, S.Pd., M.Pd.

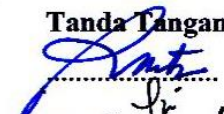
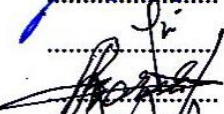

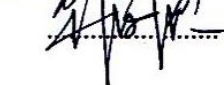
NIP. 19790420 200501 1 002

PENGESAHAN SKRIPSI

Nama : Sopyan Dwi Ariyanto
NIM : K2508111
Judul Skripsi : **Pengaruh Variasi Temperatur Pemanas Bahan Bakar Menggunakan Busi Pijar Terhadap Torsi Dan Daya Pada Sepeda Motor Jupiter Z Tahun 2008 Sebagai Bahan Pengembangan Teknik Sepeda Motor.**

Skripsi ini telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta pada 29 April 2016 Dengan Hasil LULUS dan revisi maksimal 1 bulan. Skripsi telah direvisi sesuai dari Tim Penguji dan mendapat persetujuan pada :

Persetujuan hasil revisi oleh Tim Penguji :

	Nama Terang	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	: Drs. Ranto, M.T.		29 April 2016
Sekretaris	: Dr. Eng. Nyenyep, SW., MT.		29 April 2016
Anggota 1	: Ir. Husin Bugis, M.Si.		29 April 2016
Anggota 2	: Basori, S.Pd., M.Pd.		29 April 2016

Skripsi Disahkan Oleh Kepala Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Pada:

Hari : Jumat
Tanggal : 29 April 2016

Mengetahui

Dekan Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan
Universitas Sebelas Maret

Prof. Dr. Joko Nuskanto, M.Pd.

Nip. : 196101241987021001



Kepala Program Studi
Pendidikan Teknik Mesin

Dr. Suharno, S.T., M.T.

Nip. 197106032006041001



ABSTRAK

Sopyan Dwi Ariyanto. **PENGARUH VARIASI TEMPERATUR PEMANAS BAHAN BAKAR MENGGUNAKAN BUSI PIJAR TERHADAP TORSI DAN DAYA PADA SEPEDA MOTOR JUPITER Z TAHUN 2008 SEBAGAI BAHAN PENGEMBANGAN TEKNIK SEPEDA MOTOR.** Skripsi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta, Februari : 2016.

Tujuan penelitian ini adalah: (1) Menganalisis pengaruh penggunaan pemanas (heater) dengan menggunakan busi dengan variasi temperatur 75oC, 85oC, 95oC pijar terhadap torsi dan daya pada sepeda motor Yamaha Jupiter Z Tahun 2008. (2) Menyelidiki besar torsi dan daya pada sepeda motor Yamaha Jupiter Z Tahun 2008 yang tidak menggunakan pemanas (heater) dengan yang menggunakan pemanas (heater).

Penelitian ini dilaksanakan di bengkel Mototech Motocourse Technology dengan alamat di Jalan Ringroad Selatan, Kemasan, Singosaren, Banguntapan, Bantul, Yogyakarta, Telp. (0274) 6536303 dengan menggunakan alat Sportdyno V3.3 untuk menganalisa penggunaan busi pijar sebagai pemanas bahan bakar terhadap torsi dan daya pada sepeda motor Yamaha Jupiter Z Tahun 2008. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Populasi dalam penelitian ini adalah sepeda motor Yamaha Jupiter Z tahun 2008 dan sampel dalam penelitian ini adalah sepeda motor Yamaha Jupiter Z tahun 2008 bernomor mesin 30C226891. Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan analisis data deskriptif.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan: (1) Hasil pengujian pemanas bahan bakar dengan variasi temeperatur 75oC, 85oC, 95oC tidak bekerja dengan baik terhadap torsi dan daya karena hasil pengujian mengalami penurunan. (2) Hasil pengujian Torsi maksimal pada sepeda motor jupiter z tahun 2008 menggunakan pemanas bahan bakar sebesar 8.74 Nm pada putaran 5692 rpm. Torsi mengalami penurunan sebesar 0.4 Nm dari torsi maksimal yang dihasilkan sepeda motor tanpa menggunakan pemanas bahan bakar (standar) sebesar 8.78 Nm pada putaran mesin 5684 rpm. (3) Hasil pengujian Daya maksimal pada sepeda motor jupiter z tahun 2008 menggunakan pemanas bahan bakar sebesar 8.2 HP pada putaran 7836 rpm. Daya mengalami penurunan sebesar 0.1 HP dari Daya maksimal yang dihasilkan sepeda motor tanpa menggunakan pemanas bahan bakar (standar) sebesar 8.3 HP

Kata Kunci: Busi Pijar, Pemanas Bahan Bakar, Torsi, dan Daya.

ABSTRACT

Sopyan Dwi Ariyanto. **The effect of temperature variation of the heating fuel use glow plugs to power and torque on motorcycles jupiter z in 2008 as a motorcycle engineering development.** Thesis, Faculty of Teacher Training and Education Science Sebelas Maret University Surakarta, Februari: 2016.

The purpose of this study is: (1) Analyzing the effect of the use of heating using plugs with temperature variation 75oC, 85oC, 95oC incandescent against torque and power on a motorcycle Yamaha Jupiter Z 2008. (2) Investigate great torque and power on a motorcycle Yamaha Jupiter Z 2008 which do not use the heater with the use of heating

This research was conducted in the workshop Mototech Motocourse Technology with an address at Jalan South Ringroad, Packaging, Singosaren, Banguntapan, Bantul, Yogyakarta, Tel. (0274) 6536303 using Sportdyno V3.3 tool to analyze the use of glow plugs as heating fuel to the torque and power on a motorcycle Yamaha Jupiter Z 2008. This study used an experimental method. The population in this study is a motorcycle Yamaha Jupiter Z 2008 and the sample in this study is a motorcycle Yamaha Jupiter Z 2008 numbered 30C226891. Teknik machine data analysis in this study uses descriptive data analysis.

Based on the results of this study concluded : (1) Results of testing the fuel heater with temperature variation 75oC, 85oC, 95oC does not work well against the torque and power for test results decreased. (2) The test results on the motorcycle maximum torque jupiter z 2008 using a heating fuel by 8.74 Nm at 5692 rpm rotation. Torque decreased by 0.4 Nm of maximum torque produced motorcycle without the use of heating fuel (standard) of 8.78 Nm at engine speed 5684 rpm. (3) The test results Maximum power on motorcycles jupiter z 2008 using the heating fuel of 8.2 HP at 7836 rpm rotation. Power decreased by 0.1 HP of power generated maximal motorcycle without the use of heating fuel (standard) amounted to 8.3 HP.

Keywords: glow plugs, Heating Fuel, Torque, and Power

MOTTO

“Karena sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai dari suatu urusan, kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain”

(Q.S. Al-Insyirah : 6-7)

"Sukses bukanlah akhir dari segalanya, kegagalan bukanlah sesuatu yang fatal: namun keberanian untuk meneruskan kehidupanlah yang diperhatikan"

(Sir Winston Churchill)

Sesuatu yang belum dikerjakan, seringkali tampak mustahil; kita baru yakin kalau kita telah berhasil melakukannya dengan baik”

(Evelyn Underhill)

“Kegagalan bukanlah awal dari kehancuran, kegagalan adalah keberhasilan yang tertunda, jangan pernah berheti setiap ada kegagalan dan kejar terus kegagalan itu”

(Firdaus Doni Saputra)

“Kita ini makhluk ciptaan tuhan yang orisinil jadi jangan jadikan kita sebagai makhluk yang imitasi dengan cara meniru orang lain”

(Sopyan Dwi Ariyanto)

PERSEMBAHAN

Segala Puji bagi Allah SWT kupanjatkan rasa syukur karena dengan izin dan kuasa-Nya, akhirnya dapat kupersembahkan karya ini untuk :

❖ Ayah dan Ibu tercinta

Terimakasih atas doa restu dan dukungan baik materil maupun moril yang tak pernah putus diberikan kepadaku. Dan pengorbanan tiada henti serta kasih sayang yang tak terbatas.

❖ Kakak-kakakku

Terimakasih atas bimbingan, motivasi dan doa yang terus diberikan selama ini sehingga adikmu ini dapat menyelesaikan pendidikanya menjadi sarjana.

❖ Saudara-Saudaraku

Keluarga Bapak Karmin, Bapak Suyadi, Bapak Fahrudin Yang telah memberikan tempat yang indah buatku untuk bernaung selama menempuh bangku kuliah di kota ini.

❖ Rossi

Terimakasih atas semangat dan motivasi yang terus diberikan dalam keadaan senang maupun susah sampai selesainya skripsi ini dengan baik.

❖ Teman seperjuangan

Muhammad Aziz Wahyudi, Radius Dego, Fatuhan Andang, Anjar, mas Bayu, gayus, Joko Rahmanto, Candra Cemplex, Tina mbak well, mbak Nia, Putut Wahyudi Utomo, rommy embex, Zainal Ma'arif, Irawan Setya, Ari plosor, Om Sulis, Yenny Fitria, Ena Putri, Sammael Band dan Jamer's Sukoharjo.

❖ Keluarga Besar Pendidikan Teknik Mesin 2008

Kalian adalah sahabat terbaikku yang telah memberikan motivasi dan doa serta selalu mengisi hari hariku, tanpa kalian ibarat pelangi hanya satu warna tak akan indah bila kita melihatnya, kalian semua akan selalu ada di hatiku.

❖ Almamaterku UNS

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan puja dan puji syukur kehadirat Allah S.W.T atas limpahan Rahmat dan Hidayahnya-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang **berjudul “PENGARUH VARIASI TEMPERATUR PEMANAS BAHAN BAKAR MENGGUNAKAN BUSI PIJAR TERHADAP TORSI DAN DAYA PADA SEPEDA MOTOR JUPITER Z TAHUN 2008 SEBAGAI PENGEMBANGAN BAHAN AJAR MATA KULIAH MOTOR BAKAR LANJUT”**.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian dari persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret Surakarta. Penulis menyadari bahwa terselesaikannya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan pengarahan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis menyampaikan terimakasih kepada :

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Keguruan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret
3. Bapak Ir. Husin Bugis, M. Si. selaku dosen pembimbing I, yang penuh semangat memberikan motivasi dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Basori, S.Pd., M.Pd. selaku dosen pembimbing II, yang penuh kesabaran memberikan motivasi dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Drs. C. Sudibyo, M.T. Selaku pembimbing akademik yang selalu memberikan pengarahan dan bimbingan dalam pelaksanaan perkuliahan sebagai bekal menyusun skripsi ini.
6. Seluruh Dosen Universita Sebelas Maret Prodi Pendidikan Teknik dan Kejuruan Yang selama ini memeberikan tambahan ilmu bagi saya untuk meniti gelar sarjana pendidikan.

7. Secara khusus penghargaan, rasa hormat dan terima kasih yang tak terhingga kupersembahkan kepada kedua orang tua tercinta: Bp. Giyanto dan Ibu Surip yang telah membesarkan, mendidik dan mendoakan dengan segala kasih sayangnya.
8. Seluruh mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin angkatan 2008 yang telah bersedia untuk berpartisipasi dalam pelaksanaan penelitian ini.
9. Semua pihak yang turut membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak mungkin disebutkan satu-persatu

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan karena keterbatasan penulis. Meskipun demikian, penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

Surakarta , April 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN.....	ii
HALAM PENGAJUAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN ABSTRAK.....	vi
HALAMAN MOTTO.....	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Pembatasan Masalah	5
D. Perumusan Masalah.....	5
E. Tujuan Penelitian.....	5
F. Manfaat Penelitian.....	6
 BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Kajian Teori dan Hasil Penelitian yang Relevan	7
1. Kajian Teori.....	7
B. Kerangka Berfikir.....	32
C. Pertanyaan Penelitian	34

BAB III METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian	35
1. Tempat Penelitian	35
2. Waktu Penelitian	35
B. Rancangan/Desain Penelitian	36
C. Populasi dan Sampel	36
1. Populasi Penelitian	36
2. Sampel Penelitian	36
D. Teknik Pengambilan Sampel	37
E. Pengumpulan Data	37
1. Identifikasi Variabel	37
2. Metode Pengumpulan Data	39
3. Instrumen Penelitian	39
F. Analisis Data	39
G. Prosedur Penelitian	40

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data	51
1. Perancangan Alat	51
a. Diagram Blok Rangkaian Pemanas Bahan Bakar	51
b. Instalasi Pemanas Bahan Bakar	52
2. Hasil Penelitian	53
a. Torsi Pada Poros Roda	54
b. Daya Pada Poros Roda	65
B. Hasil Analisis Data	76
1. Torsi Pada Poros Roda	76
a. Hasil Torsi Pada Poros Roda	76
b. Temuan Penelitian Terhadap Torsi Pada Poros Roda ..	77
2. Daya Pada Poros Roda	78
a. Hasil Daya Pada Poros Roda	78
b. Temuan Penelitian Terhadap Daya Pada Poros Roda ..	79

BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN

A. Simpulan.....	81
B. Implikasi.....	82
1. Implikasi Teoritis.....	82
2. Implikasi Praktis.....	82
C. Saran.....	82
DAFTAR PUSTAKA	83
LAMPIRAN.....	85

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Skema Mesin 4 Tak	8
Gambar 2.2.	Siklus Kerja Motor Bensin 4 Langkah	9
Gambar 2.3.	Prinsip Karburator	10
Gambar 2.4.	Karburator Arus Menurun	11
Gambar 2.5.	Karburator Arus Mendatar	11
Gambar 2.6.	Karburator Arus Naik	12
Gambar 2.7.	<i>Venturi</i> Tetap Karburator Sepeda Motor	12
Gambar 2.8.	<i>Venturi</i> Bergerak Karburator Sepeda Motor	13
Gambar 2.9.	Skema Pemanas Bahan Bakar	22
Gambar 2.10.	Skema Aliran Arus	23
Gambar 2.11.	Busi Pijar	25
Gambar 2.12.	Pemanas Bahan Bakar	26
Gambar 2.13.	Skema Pengukuran Torsi.....	30
Gambar 2.14.	Keseimbangan Energi Pada Motor Bakar	32
Gambar 2.15.	Skema Paradigma Penelitian	35
Gambar 3.1.	Prosedur Penelitian	42
Gambar 3.2.	Tool Set	43
Gambar 3.3.	<i>Sportdyno</i>	44
Gambar 3.4.	Thermocopel.....	45
Gambar 3.5.	Kabel.....	47
Gambar 3.6.	Busi Pijar	47
Gambar 3.7.	Pipa Kapiler	48
Gambar 3.8.	Thermostat Bimetal 75 ⁰ C	48
Gambar 3.9.	Thermostat Bimetal 85 ⁰ C	48
Gambar 3.10.	Thermostat Bimetal 95 ⁰ C	49
Gambar 3.11.	Bagan Tahap Eksperimen.....	49
Gambar 4.1.	Diagram Blok Rangkaian	51
Gambar 4.2.	Skema alat pemanas bahan bakar	52
Gambar 4.3.	Instalasi pemanas bahan bakar	53

Gambar 4.4. Grafik Torsi Tanpa Menggunakan Pemanas Bahan Bakar (Standar)	55
Gambar 4.5. Grafik Torsi Poros Roda Menggunakan Pemanas Bahan Bakar 75 ⁰ C.....	57
Gambar 4.6. Grafik Torsi Poros Roda Menggunakan Pemanas Bahan Bakar 85 ⁰ C.....	59
Gambar 4.7. Grafik Torsi Poros Roda Menggunakan Pemanas Bahan Bakar 95 ⁰ C.....	61
Gambar 4.8. Perbandingan Torsi Pada Poros Roda Yamaha Jupiter Z Tahun 2008 Tanpa Menggunakan Pemanas Bahan Bakar.....	63
Gambar 4.9. Histogram Pengujian Torsi Rata -Rata.....	64
Gambar 4.10. Grafik Daya Tanpa Menggunakan Pemanas Bahan Bakar (Standar)	66
Gambar 4.11. Grafik Daya Poros Roda Menggunakan Pemanas Bahan Bakar 75 ⁰ C.....	68
Gambar 4.12. Grafik Daya Poros Roda Menggunakan Pemanas Bahan Bakar 85 ⁰ C.....	70
Gambar 4.13. Grafik Daya Poros Roda Menggunakan Pemanas Bahan Bakar 95 ⁰ C.....	72
Gambar 4.14. Perbandingan Daya Pada Poros Roda Yamaha Jupiter Z Tahun 2008 Tanpa Menggunakan Pemanas Bahan Bakar.....	74
Gambar 4.15. Histogram Pengujian Daya Rata – Rata.....	75

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Sifat Bahan Bakar.....	17
Tabel 3.1. Waktu Penelitian	37
Tabel 4.1. Hasil Pengujian Torsi Pada Poros Roda Standar Yamaha Jupiter Z Tahun 2008 Tanpa Pemanas Bahan Bakar	54
Tabel 4.2. Hasil Pengujian Torsi Pada Poros Roda Yang Menggunakan Pemanas Bahan Bakar 75 ⁰ C.....	56
Tabel 4.3. Hasil Pengujian Torsi Pada Poros Roda Yang Menggunakan Pemanas Bahan Bakar 85 ⁰ C.....	58
Tabel 4.4. Hasil Pengujian Torsi Pada Poros Roda Yang Menggunakan Pemanas Bahan Bakar 95 ⁰ C.....	60
Tabel 4.5. Perbandingan Torsi Pada Poros Roda Yamaha Jupiter Z Tahun 2008 Tanpa Menggunakan Pemanas Bahan Bakar (Standar) dan Menggunakan Pemanas Bahan Bakar	62
Tabel 4.6. Torsi Pada Poros Roda Maksimal Yamaha Jupiter Z Tahun 2008 Tanpa Menggunakan Pemanas Bahan Bakar (Standar) dan Menggunakan Pemanas Bahan Bakar	64
Tabel 4.7. Hasil Pengujian Torsi Pada Poros Roda Standar Yamaha Jupiter Z Tahun 2008 Tanpa Pemanas Bahan Bakar	65
Tabel 4.8. Hasil Pengujian Daya Pada Poros Roda Yang Menggunakan Pemanas Bahan Bakar 75 ⁰ C.....	67
Tabel 4.9. Hasil Pengujian Daya Pada Poros Roda Yang Menggunakan Pemanas Bahan Bakar 85 ⁰ C.....	69
Tabel 4.10. Hasil Pengujian Daya Pada Poros Roda Yang Menggunakan Pemanas Bahan Bakar 95 ⁰ C.....	71
Tabel 4.11. Perbandingan Daya Pada Poros Roda Yamaha Jupiter Z Tahun 2008 Tanpa Menggunakan Pemanas Bahan Bakar (Standar) dan Menggunakan Pemanas Bahan Bakar	73

Tabel 4.12. Daya Pada Poros Roda Maksimal Yamaha Jupiter Z Tahun 2008	
Tanpa Menggunakan Pemanas Bahan Bakar (Standar) dan	
Menggunakan Pemanas Bahan Bakar	75

DAFTAR LAMPIRAN

1. Daftar Kegiatan Seminar Proposal Skripsi.....	85
2. Surat Keputusan Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan.....	88
3. Surat Permohonan Ijin Menyusun Skripsi.....	89
4. Surat Permohonan Ijin Penelitian.....	90
5. Data Hasil Pengujian Torsi dan Daya.....	91
6. Foto Kegiatan Penelitian.....	95

